

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tatsuki IGARASHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: METHOD FOR REGENERATING PARTICULATE FILTER

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

2003-103848

April 8, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 8 日
Date of Application:

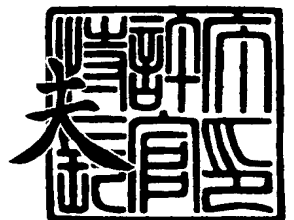
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 3 8 4 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 3 8 4 8]

出 願 人 日 野 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0300106

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01N 3/021
F01N 3/023

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社
社内

【氏名】 五十嵐 龍起

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社
社内

【氏名】 下川 清広

【特許出願人】

【識別番号】 000005463

【氏名又は名称】 日野自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062236

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 恒光

【電話番号】 03-3256-5981

【選任した代理人】

【識別番号】 100083057

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 誠一

【電話番号】 03-3256-5981

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010397

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パティキュレートフィルタの再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フロースルー型の酸化触媒を前段に備えて排気管途中に設けられた触媒再生型のパティキュレートフィルタの上流側で排気ガス中への燃料添加を行い、その添加燃料が前段の酸化触媒上で酸化反応した時の反応熱により後段のパティキュレートフィルタ内の捕集済みパティキュレートを燃焼させて該パティキュレートフィルタの強制再生を図る方法において、パティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でエンジン負荷を負荷加算手段により意図的に増やし、この負荷増加によるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させることを特徴とするパティキュレートフィルタの再生方法。

【請求項 2】 負荷加算手段としてリターダを採用し、該リターダをパティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でアクセルオンのまま作動させることを特徴とする請求項 1 に記載のパティキュレートフィルタの再生方法。

【請求項 3】 パティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でリターダをアクセルオンのまま作動させるにあたり、酸化触媒の入口温度を検出し且つその検出温度が触媒活性に必要な目標温度に上昇するようにリターダの負荷をフィードバック制御することを特徴とする請求項 2 に記載のパティキュレートフィルタの再生方法。

【請求項 4】 パティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でリターダをアクセルオンのまま作動させるにあたり、クラッチオフの条件下では、吸気流量を適宜に絞り込み且つ該吸気流量の絞り込みによるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のパティキュレートフィルタの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パティキュレートフィルタの再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレート（Particulate Matter：粒子状物質）は、炭素質から成る煤と、高沸点炭化水素成分から成るSOF分（Soluble Organic Fraction：可溶性有機成分）とを主成分とし、更に微量のサルフェート（ミスト状硫酸成分）を含んだ組成を成すものであるが、この種のパティキュレートの低減対策としては、排気ガスが流通する排気管の途中に、パティキュレートフィルタを装備することが従来より行われている。

【0003】

この種のパティキュレートフィルタは、コージェライト等のセラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路については、その出口が目封じされるようになっており、各流路を区画する多孔質薄壁を透過した排気ガスのみが下流側へ排出されるようにしてある。

【0004】

そして、排気ガス中のパティキュレートは、前記多孔質薄壁の内側表面に捕集されて堆積するので、目詰まりにより排気抵抗が増加しないうちにパティキュレートを適宜に燃焼除去してパティキュレートフィルタの再生を図る必要があるが、通常のディーゼルエンジンの運転状態においては、パティキュレートが自己燃焼するほどの高い排気温度が得られる機会が少ない為、例えばアルミナに白金を担持させたものに適宜な量のセリウム等の希土類元素を添加して成る酸化触媒を一体的に担持させた触媒再生型のパティキュレートフィルタの実用化が進められている。

【0005】

即ち、このような触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用すれば、捕集されたパティキュレートの酸化反応が促進されて着火温度が低下し、従来より低い排気温度でもパティキュレートを燃焼除去することが可能となるのである。

【0006】

ただし、斯かる触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用した場合であっても、排気温度の低い運転領域では、パティキュレートの処理量よりも捕集量が上まわってしまうので、このような低い排気温度での運転状態が続くと、パティキュレートフィルタの再生が良好に進まずに該パティキュレートフィルタが過捕集状態に陥る虞れがあり、パティキュレートの堆積量が増加してきた段階でパティキュレートフィルタより上流側の排気ガス中に燃料を添加してパティキュレートフィルタの強制再生を行うことが考えられている。

【 0 0 0 7 】

つまり、パティキュレートフィルタより上流側でポスト噴射等により燃料を添加すれば、その添加された燃料により発生した H C ガスがパティキュレートフィルタの酸化触媒上で酸化反応し、その反応熱により触媒床温度が上げられてパティキュレートが燃やし尽くされ、パティキュレートフィルタの再生化が図られることになる。

【 0 0 0 8 】

尚、この種のパティキュレートフィルタの強制再生を図る方法に関しては、下記の先行出願 1 や先行出願 2 にもとりあげられている。

【 0 0 0 9 】**【先行出願 1】**

特願 2 0 0 1 - 3 5 5 0 6 1 号明細書

【先行出願 2】

特願 2 0 0 2 - 2 0 3 7 4 号明細書

【 0 0 1 0 】

また、特に捕集済みパティキュレートの酸化反応を支援する目的でパティキュレートフィルタの前段にフロースルー型の酸化触媒を備えた排気浄化装置では、パティキュレートフィルタの前段の酸化触媒にて H C ガスが酸化反応して反応熱を生じ、その反応熱で昇温した排気ガスがパティキュレートフィルタへと導入されることになるので、より低い排気温度からパティキュレートフィルタの強制再生を実現することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、パティキュレートフィルタの前段にフロースルー型の酸化触媒を備えて燃料添加を行うとしても、H C ガスが酸化触媒上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い軽負荷運転領域での運転が連続的に継続するような運行形態の車両（例えば都内の路線バス等のように渋滞路ばかりを走行する車両）の場合には、このような燃料添加による触媒床温度の上昇が期待できず、パティキュレートフィルタが過捕集状態に陥って排圧上昇によりエンジン性能に悪影響を及ぼしたり、大量に堆積したパティキュレートが急激に燃焼してパティキュレートフィルタが溶損したりする虞れがあった。

【0 0 1 2】

本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、触媒再生型のパティキュレートフィルタが過捕集状態に陥ることを確実に回避し得るパティキュレートフィルタの再生方法を提供することを目的としている。

【0 0 1 3】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、フロースルー型の酸化触媒を前段に備えて排気管途中に設けられた触媒再生型のパティキュレートフィルタの上流側で排気ガス中への燃料添加を行い、その添加燃料が前段の酸化触媒上で酸化反応した時の反応熱により後段のパティキュレートフィルタ内の捕集済みパティキュレートを燃焼させて該パティキュレートフィルタの強制再生を図る方法において、パティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でエンジン負荷を負荷加算手段により意図的に増やし、この負荷増加によるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させることを特徴とするものである。

【0 0 1 4】

而して、パティキュレートの堆積量が増加してパティキュレートフィルタの強制再生が必要となった際に、高濃度のH C ガスが前段の酸化触媒上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い軽負荷運転領域で運転が行われていても、負荷加算手段によりエンジン負荷が意図的に増やされ、この負荷増加によるトルク低下が燃料噴射量の増加により補償されることになるので、このエンジ

ン負荷と対応した燃料噴射量の増加により排気ガスを悪化させずに排気温度を高めることが可能となり、しかも、負荷増加によるトルク低下が補償されるので、ドライバビリティ（運転者の意志にかなった応答性や円滑性が得られるかどうかのフィーリング）の悪化も回避することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

そして、このように排気温度が高められた上で排気ガス中への燃料添加が実行される結果、この燃焼添加により生成された高濃度の H C ガスが前段の酸化触媒で支障なく酸化反応して反応熱を生じ、この反応熱により酸化触媒を通過する排気ガスが大幅に昇温され、その昇温した排気ガスがパティキュレートフィルタに導入されて該パティキュレートフィルタの触媒床温度が高められ、これによりパティキュレートが良好に燃焼除去されてパティキュレートフィルタの強制再生が図られることになる。

【 0 0 1 6 】

更に、本発明をより具体的に実施するに際しては、例えば、負荷加算手段としてリターダを採用し、該リターダをパティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でアクセルオンのまま作動させれば良く、また、パティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でリターダをアクセルオンのまま作動させるにあたっては、酸化触媒の入口温度を検出し且つその検出温度が触媒活性に必要な目標温度に上昇するようにリターダの負荷をフィードバック制御することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

このようにすれば、酸化触媒の入口温度が触媒活性に必要な目標温度となるように適切なエンジン負荷を付与して排気ガスの昇温化を図ることが可能となるので、無駄な燃料噴射量の増加を回避することで燃費の悪化を必要最低限に抑制することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明においては、パティキュレートフィルタの強制再生実施時に軽負荷運転領域でリターダをアクセルオンのまま作動させるにあたり、クラッチオフの条件下では、吸気流量を適宜に絞り込み且つ該吸気流量の絞り込みによるトル

ク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

このようにすれば、クラッチオフによりエンジン側とリターダ側とが縁切り状態となってエンジン負荷を増やせなくなった場合に、吸気流量が絞り込まれてエンジンの作動空気量が減ることによりポンピングロスが増大し、これにより低下するトルクを補償し得るよう燃料噴射量が増加されて排気温度が上昇される一方、エンジンでの燃焼による排気ガスの発生量が少なくなって熱容量が下がることでも更なる排気温度の上昇が図られ、しかも、吸気流量の絞り込みによるトルク低下が補償されることでエンストやエンジン振動等といったドライバビリティーの悪化も回避されることになる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 ～図 4 は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図 1 中における 1 はターボチャージャ 2 を装備したディーゼルエンジンを示しており、エアクリーナ 3 から導かれた吸気 4 が吸気管 5 を通し前記ターボチャージャ 2 のコンプレッサ 2 a へと送られ、該コンプレッサ 2 a で加圧された吸気 4 がインタークーラ 6 へと送られて冷却され、該インタークーラ 6 から更に吸気マニホールド 7 へと吸気 4 が導かれてディーゼルエンジン 1 の各気筒 8 （図 1 では直列 6 気筒の場合を例示している）に分配されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

更に、このディーゼルエンジン 1 の各気筒 8 から排出された排気ガス 9 は、排気マニホールド 1 0 を介しターボチャージャ 2 のタービン 2 b へと送られ、該タービン 2 b を駆動した排気ガス 9 が排気管 1 1 （排気流路）を介し車外へ排出されるようにしてある。

【 0 0 2 3 】

そして、この排気管 1 1 の途中には、フィルタケース 1 2 が介装されており、該フィルタケース 1 2 内における後段側には、酸化触媒を一体的に担持して成る

触媒再生型のパティキュレートフィルタ 13 が收容されており、図 2 に拡大して示す如く、このパティキュレートフィルタ 13 は、セラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路 13 a の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路 13 a については、その出口が目封じされるようになっており、各流路 13 a を区画する多孔質薄壁 13 b を透過した排気ガス 9 のみが下流側へ排出されるようにしてある。

【0024】

また、フィルタケース 12 内におけるパティキュレートフィルタ 13 の直前位置には、図 3 に拡大して示す如きハニカム構造を有するフロースルー型の酸化触媒 14 が收容されており、この酸化触媒 14 の入側には、排気ガス 9 の温度を計測するための温度センサ 15 が装備され、この温度センサ 15 の検出信号 15 a がエンジン制御コンピュータ（ECU: Electronic Control Unit）を成す制御装置 16 に対し入力されるようになっており、他方、この制御装置 16 においては、ディーゼルエンジン 1 の各気筒 8 に燃料を噴射する燃料噴射装置 17 に向け燃料の噴射タイミング及び噴射量を指令する燃料噴射信号 17 a が出力されるようになっている。

【0025】

ここで、前記燃料噴射装置 17 は、各気筒 8 毎に装備される図示しない複数のインジェクタにより構成されており、これら各インジェクタの電磁弁が前記燃料噴射信号 17 a により適宜に開弁制御されて燃料の噴射タイミング（噴射開始時期と噴射終了時期）及び噴射量（開弁時間）が適切に制御されるようになっている。

【0026】

更に、図示しない運転席のアクセルには、アクセル開度をディーゼルエンジン 1 の負荷として検出するアクセルセンサ 18（負荷センサ）が備えられていると共に、ディーゼルエンジン 1 の適宜位置には、その回転数を検出する回転センサ 19 が装備されており、これらアクセルセンサ 18 及び回転センサ 19 からのアクセル開度信号 18 a 及び回転数信号 19 a も前記制御装置 16 に入力されるようになっている。

【0027】

そして、前記制御装置 16 では、アクセル開度信号 18 a 及び回転数信号 19 a に基づき通常モードの燃料噴射信号 17 a が決定されるようになっている一方、パティキュレートフィルタ 13 の強制再生を行う必要が生じた際に、通常モードから強制再生モードに切り替わり、圧縮上死点（クランク角 0°）付近で行われる燃料のメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射を行うような燃料噴射信号 17 a が決定されるようになっている。

【0028】

つまり、メイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射が行われると、このポスト噴射により排気ガス 9 中に未燃の燃料が添加されることになり、この未燃の燃料により高濃度の HC ガスが生成されて前段の酸化触媒 14 で酸化反応し、その反応熱により酸化触媒 14 を通過する排気ガス 9 の温度が大幅に昇温され、この大幅に昇温された排気ガス 9 がパティキュレートフィルタ 13 に導入されて該パティキュレートフィルタ 13 が高温化されることになる。

【0029】

また、この制御装置 16 においては、回転センサ 19 からの回転数信号 19 a に基づきディーゼルエンジン 1 の回転数を抽出すると共に、アクセルセンサ 18 からのアクセル開度信号 18 a に基づく燃料噴射信号 17 a の決定時に判明している燃料の噴射量を抽出し、これら回転数と噴射量とによるパティキュレートの発生量マップからディーゼルエンジン 1 の現在の運転状態に基づくパティキュレートの基本的な発生量を推定し、この基本的な発生量に対しパティキュレートの発生にかかわる各種の条件を考慮した補正係数を掛け且つ現在の運転状態におけるパティキュレートの処理量を減算して最終的な発生量を求め、この最終的な発生量を時々刻々積算してパティキュレートの堆積量を推定するようになっており、この堆積量が所定の目標値に達したものと推定された時に通常モードから強制再生モードへの切り替えが成されるようになっている。

【0030】

尚、このようなパティキュレートの堆積量を推定する方法には各種の考え方が

あり、ここに例示した推定方法以外の手法を用いてパティキュレート堆積量を推定することも勿論可能であり、更には、パティキュレート堆積量を推定してモード切り替えの目安とする以外に、パティキュレートフィルタ 13 の圧力損失を検出することで通常モードから強制再生モードへの切り替えを行うようにしても良い。

【0031】

そして、本形態例においては、ディーゼルエンジン 1 の後部にクラッチ 20 を介して変速機 21 が接続されていると共に、この変速機 21 に補助ブレーキとして渦電流式のリターダ 22（負荷加算手段）が装備されているが、このリターダ 22 に対して、所要の制動力を発生せしめるための作動指令信号 22a が前記制御装置 16 から出力されるようになっており、また、吸気管 5 の途中に設けられた吸気絞り弁 23 に対しては、その開度を適宜に調整するための開度指令信号 23a が前記制御装置 16 から出力されるようになっている。

【0032】

ここで、前記リターダ 22 は、補助ブレーキとしての機能を果たすべく変速機 21 に装備された従来周知の構造のもので良く、また、前記吸気絞り弁 23 は、アイドリングストップ装置と併用されるインテークシャッタや、補助ブレーキと併用されるノイズサプレッサ等を機能的に兼用するもので良いのであり、本形態例では、このような既存のリターダ 22 や吸気絞り弁 23 に対し、本来の作動から独立した別の作動を指令することにより、後述する如き排気温度を上げるための手段として活用するようにしているのである。

【0033】

尚、図 1 中における 24 は図示しない運転席のクラッチペダルに付設されたスイッチを示し、該スイッチ 24 によりクラッチ 20 の断接が検出されて検出信号 24a として制御装置 16 へ入力されるようになっている。

【0034】

ここで、制御装置 16 における具体的な制御手順を図 4 によりフローチャートで示すと、ステップ S1 で制御装置 16 で推定されるパティキュレート堆積量に基づきパティキュレートフィルタ 13 の強制再生の要否が判定され、強制再生

の必要があると判定された場合に限りステップ S 2 へと進むようになっており、強制再生の必要があると判定されないうちは同様の判定が繰り返されるようになっている。

【0035】

次いで、ステップ S 2 においては、温度センサ 15 により計測される酸化触媒 14 の入側の排気温度が、酸化触媒 14 の活性温度の下限を成す 300℃より低いかどうか判定され、300℃より低いと判定された場合に限りステップ S 3 へと進むようになっており、300℃より低いと判定されないうちはステップ S 4 を経由して同様の判定が繰り返されるようになっている。

【0036】

尚、このステップ S 4 は、後述する強制再生実施時における軽負荷運転領域でのリターダ 22 及び吸気絞り弁 23 の制御を解除するためのもので、これらの制御が未だ開始されていない段階では、そのまま制御が開始されていない状態に保持されるだけである。

【0037】

そして、ステップ S 3 においては、アクセルセンサ 18 により検出されるエンジン負荷が 1/2 負荷より低い軽負荷運転領域にあるか否かが判定され、1/2 負荷より低い軽負荷運転領域にあると判定された場合に限りステップ S 5 へと進むようになっており、1/2 負荷より高いエンジン負荷であった場合に先のステップ S 4 を経由してステップ S 2 に戻され、このステップ S 2 からの判定がやり直されるようになっている。

【0038】

更に、ステップ S 5 においては、スイッチ 24 からの検出信号 24a に基づきクラッチ 20 が「断」の状態にあるか否かが判定されるようになっており、クラッチ 20 が「断」の状態にない「接」の状態にある時に限りステップ S 6 へと進み、リターダ 22 をアクセルオンのまま作動させると共に、該リターダ 22 の作動によるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させる制御が実行されるようになっている。

【0039】

ここで、リターダ 22 をアクセルオンのまま作動させるにあたっては、温度センサ 15 の検出温度が酸化触媒 14 での触媒活性に必要な目標温度に上昇するようにリターダ 22 の負荷がフィードバック制御されるようにしてある。

【0040】

他方、先のステップ S5 でクラッチ 20 が「断」の状態にあると判定された場合には、ステップ S7 へと進んで吸気流量を吸気絞り弁 23 により適宜に絞り込み且つ該吸気流量の絞り込みによるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させる制御が実行されるようになっている。

【0041】

そして、ステップ S6 及びステップ S7 の何れの制御が選択された後もステップ S8 へ進んでパティキュレートフィルタ 13 の強制再生が完了されたか否かが判定されるようになっており、強制再生の完了が判定された場合にステップ S9 へ進んで制御装置 16 が通常モードに復帰された後、ステップ S1 へと戻されてここからの判定がやり直されるようになっているが、先のステップ S8 でパティキュレートフィルタ 13 の強制再生が完了されていないと判定された場合には、ステップ S2 へと戻されて、ここからの判定がやり直されるようになっている。

【0042】

尚、先のステップ S8 におけるパティキュレートフィルタ 13 の強制再生の完了判定は、例えば温度センサ 15 の計測値が所定値以上の条件下で燃料添加が延べ何分継続されたかを監視し、その延べ時間がパティキュレートフィルタ 13 内のパティキュレートの推定堆積量を燃やし尽くすに足る所定時間以上となった時に完了判定が下るようにすれば良い。

【0043】

而して、このような制御装置 16 により本形態例の運転制御を行えば、パティキュレートの堆積量が所定の目標値に達したものと制御装置 16 で推定された際に、該制御装置 16 による燃焼噴射制御が通常モードから強制再生モードへ切り替えられる結果、メイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い着火しないタイミングでポスト噴射が実行され、このポスト噴射により未燃のまま排気ガス 9 中に添加された燃料が前段の酸化触媒 14 にて HC ガスが酸化反応して反応熱を生じ、そ

の反応熱で昇温した排気ガス 9 がパティキュレートフィルタ 1 3 へと導入されることになるので、より低い排気温度からパティキュレートフィルタ 1 3 内のパティキュレートが強制的に燃焼除去されることになる。

【 0 0 4 4 】

しかも、このような強制再生モードにあっては、H C ガスが前段の酸化触媒 1 4 上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い軽負荷運転領域で運転が行われていても、リターダ 2 2 がアクセルオンのまま作動されてエンジン負荷が意図的に増やされ、該リターダ 2 2 の作動によるトルク低下が燃料噴射量の増加により補償されることになるので、このエンジン負荷と対応した燃料噴射量の増加により排気ガス 9 を悪化させずに排気温度を高めることが可能となり、しかも、リターダ 2 2 の作動によるトルク低下が補償されるので、ドライバビリティ（運転者の意志にかなった応答性や円滑性が得られるかどうかのフィーリング）の悪化も回避することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

そして、このように排気温度が高められた上で排気ガス 9 中への燃料添加が実行される結果、この燃焼添加により生成された高濃度の H C ガスが前段の酸化触媒 1 4 で支障なく酸化反応して反応熱を生じ、この反応熱により酸化触媒 1 4 を通過する排気ガス 9 が大幅に昇温され、その昇温した排気ガス 9 がパティキュレートフィルタ 1 3 に導入されて該パティキュレートフィルタ 1 3 の触媒床温度が高められ、これによりパティキュレートが良好に燃焼除去されてパティキュレートフィルタ 1 3 の強制再生が図られることになる。

【 0 0 4 6 】

また、クラッチオフの条件下では、吸気流量が吸気絞り弁 2 3 により適宜に絞り込まれ且つその吸気流量の絞り込みによるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量が増加されるので、クラッチオフによりディーゼルエンジン 1 側とリターダ 2 2 側とが縁切り状態となってエンジン負荷を増やせなくなった場合に、吸気流量が吸気絞り弁 2 3 により絞り込まれてディーゼルエンジン 1 の作動空気量が減ることによりポンピングロスが増大し、これにより低下するトルクを補償し得るよう燃料噴射量が増加されて排気温度が上昇される一方、ディーゼルエンジン

1での燃焼による排気ガス9の発生量が少なくなると熱容量が下がることでも更なる排気温度の上昇が図られ、しかも、吸気流量の絞り込みによるトルク低下が補償されることでエンストやエンジン振動等といったドライバビリティーの悪化も回避されることになる。

【0047】

従って、上記形態例によれば、HCガスが前段の酸化触媒14上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い軽負荷運転領域で運転が行われていても、リターダ22の作動によりエンジン負荷を意図的に増やし且つそのトルク低下を燃料噴射量の増加により補償してドライバビリティーや排気ガス9の悪化を招くことなく排気温度を必要温度まで高めることができるので、ディーゼルエンジン1の運転状態にかかわらず前段の酸化触媒14上で添加燃料のHCガスを確実に酸化反応させ、その反応熱を利用して後段のパティキュレートフィルタ13を良好に強制再生することができ、これによりパティキュレートフィルタ13が過捕集状態に陥る虞れを確実に回避し得て、排圧上昇によるエンジン性能への悪影響やパティキュレートフィルタ13の溶損発生等を未然に防止することができる。

【0048】

更に、本形態例においては、パティキュレートフィルタ13の強制再生実施時に軽負荷運転領域でリターダ22をアクセルオンのまま作動させるにあたり、酸化触媒14の入口温度を温度センサ15により検出し且つその検出温度が触媒活性に必要な目標温度に上昇するようにリターダ22の負荷をフィードバック制御しているので、酸化触媒14の入口温度が触媒活性に必要な目標温度となるように適切なエンジン負荷を付与して排気ガス9の昇温化を図ることができ、無駄な燃料噴射量の増加を回避することで燃費の悪化を必要最低限に抑制することができる。

【0049】

また、クラッチオフによりディーゼルエンジン1側とリターダ22側とが縁切り状態となってエンジン負荷を増やせなくなった場合に、吸気流量を吸気絞り弁23により絞り込み且つ該吸気流量の絞り込みによるトルク低下を補償し得るよ

う燃料噴射量を増加させ、エンストやエンジン振動等といったドライバビリティーの悪化を回避しつつ排気温度の上昇を図ることができるので、前段の酸化触媒 1 4 と後段のパティキュレートフィルタ 1 3 の冷却を極力防止して両者の保温を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

尚、本発明のパティキュレートフィルタの再生方法は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、負荷加算手段にはリターダ以外に例えばオルタネータ等を採用して回生制動によるエンジン負荷の意図的な増加を図るようにしても良いこと、また、先の形態例では、パティキュレートフィルタより上流側で排気ガス中に燃料を添加する手段として、燃料噴射装置の噴射パターンを切り替えることによりメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い着火しないタイミングでポスト噴射を行う場合を例示しているが、気筒内へのメイン噴射の時期を通常より遅らせることで排気ガス中に燃料を添加するようにしても良く、更には、このように気筒内への燃料噴射を制御して排気ガス中に未燃燃料分を多く残すことにより燃料添加を行う手段だけでなく、排気管の適宜位置（排気マニホールドでも可）にインジェクタを貫通装着し、このインジェクタにより排気ガス中に燃料を直噴して添加するようにしても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

上記した本発明のパティキュレートフィルタの再生方法によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

【 0 0 5 2 】

(I) 本発明の請求項 1、2 に記載の発明によれば、H C ガスが前段の酸化触媒上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い軽負荷運転領域で運転が行われていても、リターダ等の負荷加算手段によりエンジン負荷を意図的に増やし且つそのトルク低下を燃料噴射量の増加により補償してドライバビリティーや排気ガスの悪化を招くことなく排気温度を必要温度まで高めることができるので、エンジンの運転状態にかかわらず前段の酸化触媒上で添加燃料の H C ガ

スを確実に酸化反応させ、その反応熱を利用して後段のパティキュレートフィルタを良好に強制再生することができ、これによりパティキュレートフィルタが過捕集状態に陥る虞れを確実に回避し得て、排圧上昇によるエンジン性能への悪影響やパティキュレートフィルタの溶損発生等を未然に防止することができる。

【0053】

(I I) 本発明の請求項 3 に記載の発明によれば、酸化触媒の入口温度が触媒活性に必要な目標温度となるように適切なエンジン負荷を付与して排気ガスの昇温化を図ることができ、無駄な燃料噴射量の増加を回避することで燃費の悪化を必要最低限に抑制することができる。

【0054】

(I I I) 本発明の請求項 4 に記載の発明によれば、クラッチオフによりエンジン側とリターダ側とが縁切り状態となってエンジン負荷を増やせなくなった場合に、吸気流量を絞り込み且つ該吸気流量の絞り込みによるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させ、エンストやエンジン振動等といったドライバビリティの悪化を回避しつつ排気温度の上昇を図ることができるので、前段の酸化触媒と後段のパティキュレートフィルタの冷却を極力防止して両者の保温を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を実施する形態の一例を示す概略図である。

【図 2】

図 1 のパティキュレートフィルタの詳細を示す断面図である。

【図 3】

図 1 の酸化触媒の詳細を示す一部を切り欠いた斜視図である。

【図 4】

図 1 の制御装置における具体的な制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

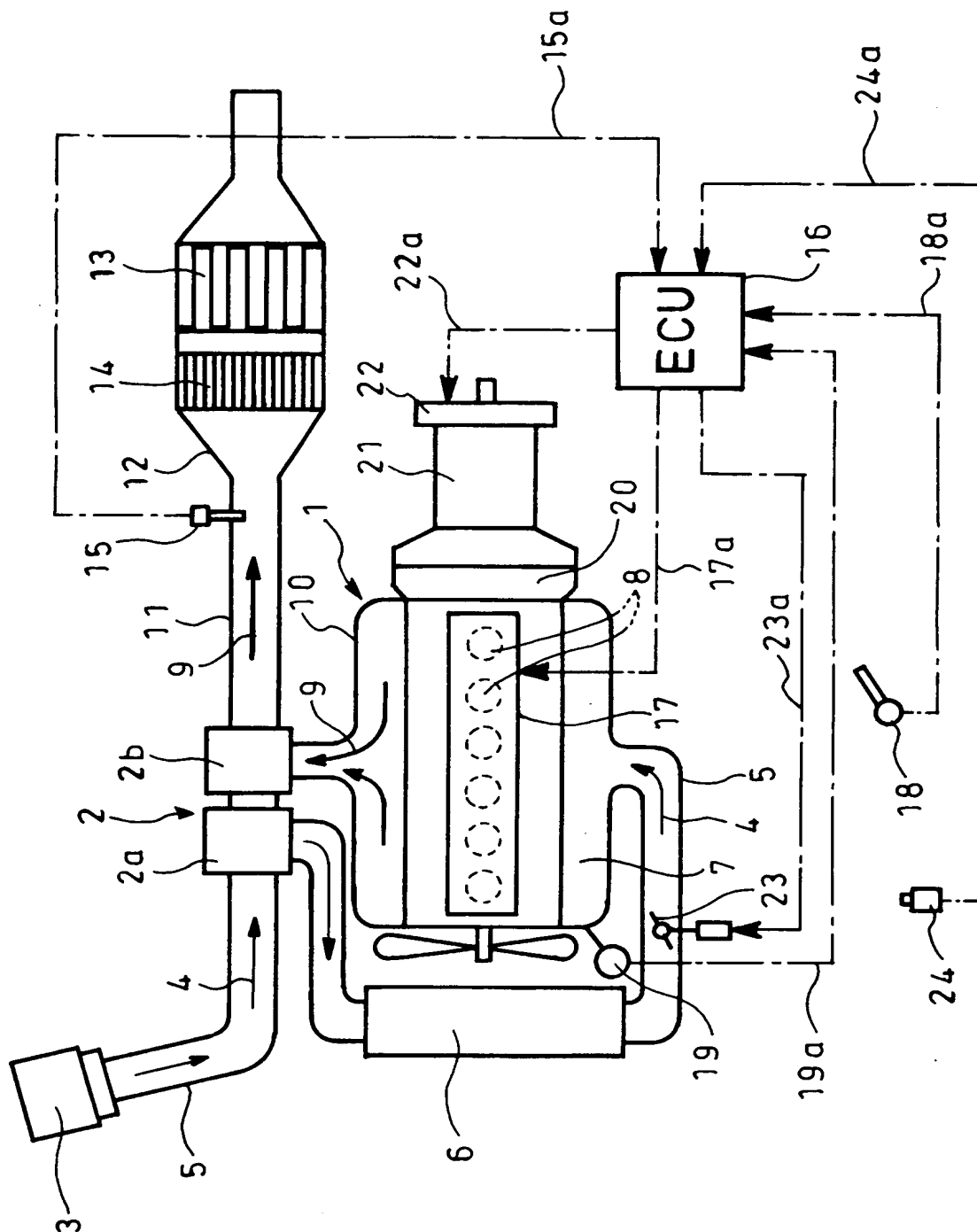
- 1 ディーゼルエンジン (エンジン)
- 4 吸気

- 9 排気ガス
- 1 1 排気管
- 1 3 パティキュレートフィルタ
- 1 4 酸化触媒
- 1 5 温度センサ
- 1 5 a 検出信号
- 1 6 制御装置
- 1 7 燃料噴射装置
- 1 7 a 燃料噴射信号
- 2 0 クラッチ
- 2 1 変速機
- 2 2 リターダ（負荷加算手段）
- 2 2 a 作動指令信号
- 2 3 吸気絞り弁
- 2 3 a 開度指令信号
- 2 4 スイッチ
- 2 4 a 検出信号

【書類名】

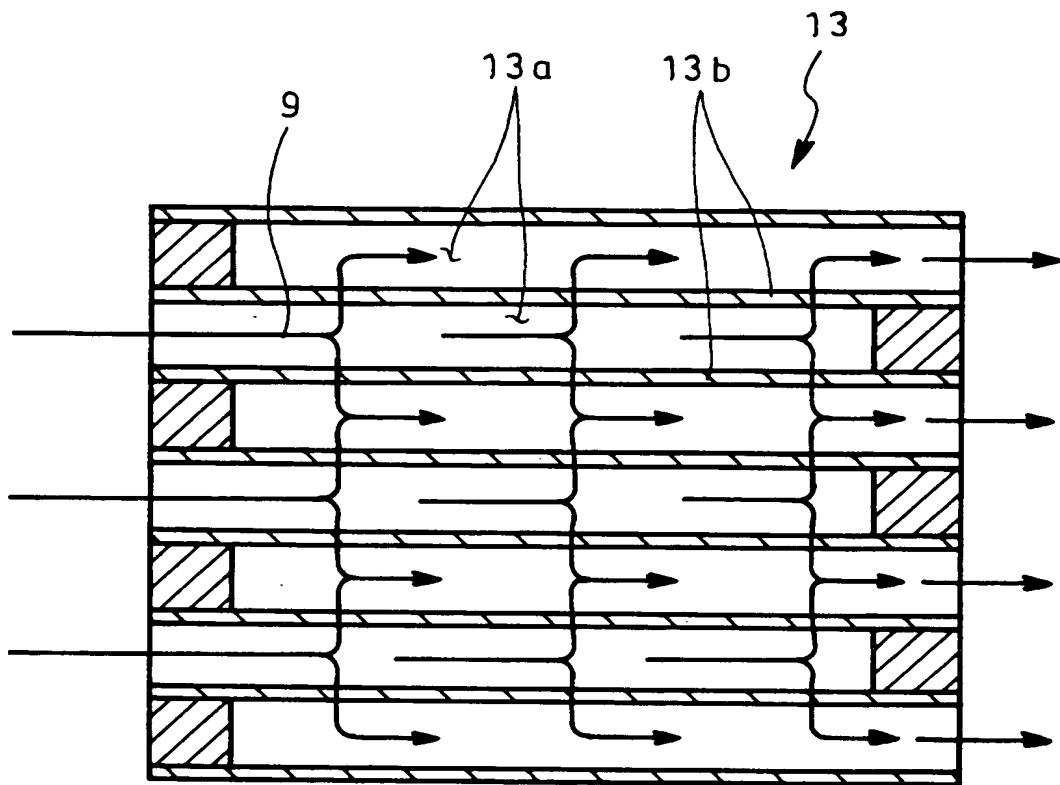
凶面

【図 1】

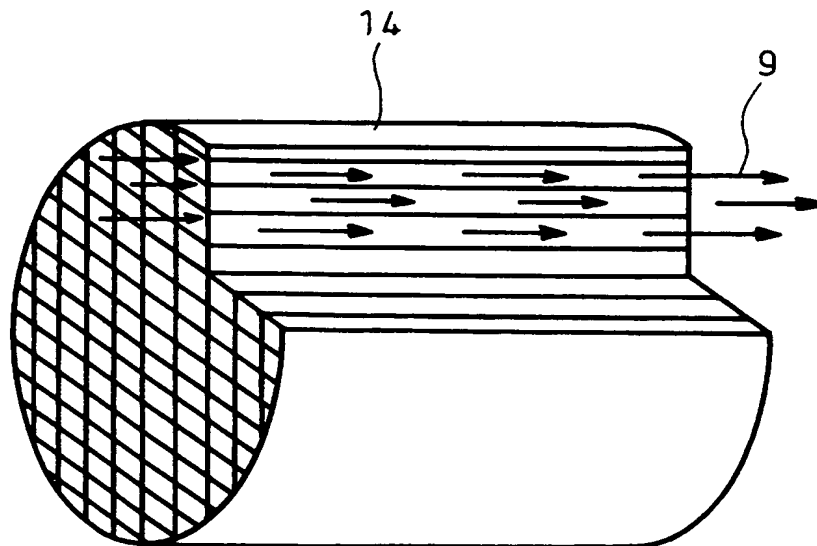


BEST AVAILABLE COPY

【図 2】

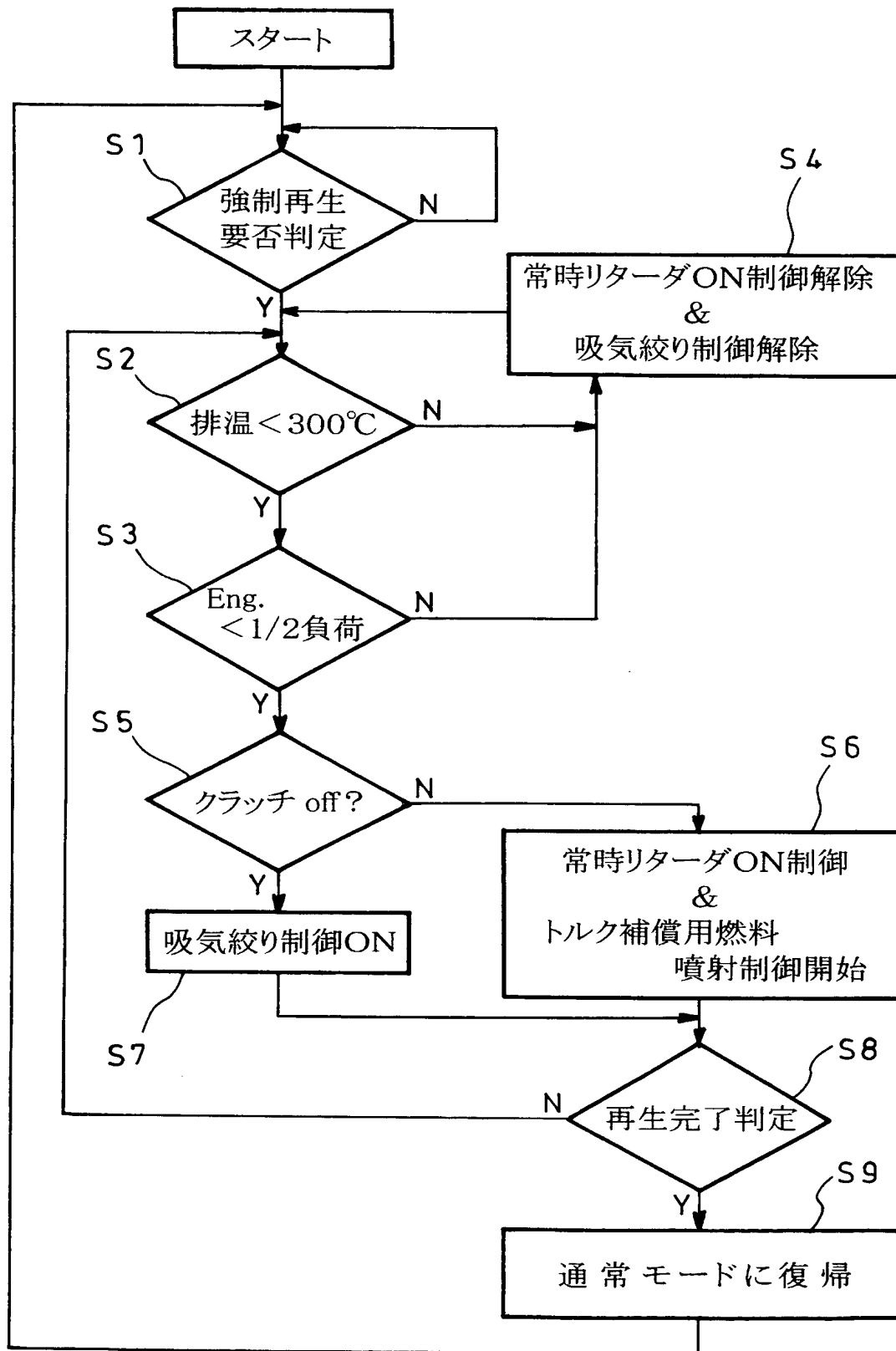


【図 3】



BEST AVAILABLE COPY

【図 4】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 触媒再生型のパティキュレートフィルタが過捕集状態に陥ることを確実に回避し得るパティキュレートフィルタの再生方法を提供する。

【解決手段】 フロースルー型の酸化触媒 1 4 を前段に備えて排気管 1 1 途中に設けられた触媒再生型のパティキュレートフィルタ 1 3 の上流側で排気ガス 9 中への燃料添加を行い、その添加燃料が前段の酸化触媒 1 4 上で酸化反応した時の反応熱により後段のパティキュレートフィルタ 1 3 内の捕集済みパティキュレートを燃焼させて該パティキュレートフィルタ 1 3 の強制再生を図る方法に関し、パティキュレートフィルタ 1 3 の強制再生実施時に軽負荷運転領域でリターダ 2 2（負荷加算手段）をアクセルオンのまま作動させると共に、該リターダ 2 2 の作動によるトルク低下を補償し得るよう燃料噴射量を増加させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 3 8 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 4 6 3]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1

氏 名

日野自動車株式会社